

گونه‌های جنس *Filenchus* در استان خراسان شمالی

محمد رضا عتیقی^۱، ابراهیم پورجم^{۲*} و سید محمود اخوت^{۳*}
۱، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
۲، دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران
(تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۱۹ - تاریخ تصویب: ۹۰/۹/۲)

چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهان باغی استان خراسان شمالی، طی سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹، تعداد ۱۷۰ نمونه خاک و ریشه طی فصول مختلف جمع‌آوری و نماتدها با استفاده از روش الک و سانتریفوژ استخراج گردید. نماتدهای استخراج شده با استفاده از روش دگریسه به گلیسرین خالص منتقل و پس از آن اسلایدهای دائمی تهیه و با استفاده از میکروسکوپ نوری مورد شناسایی قرار گرفت. در این تحقیق ۱۲ گونه از جنس *Filenchus* شامل گونه‌های *F. andrassyi* (Szczygiel, 1969)، *F. afghanicus* (Khan & Khan, 1978) Siddiqi, 1986، *F. cylindricaudus* (Wu, 1979) Andrassy, 1979، *F. baloghi* (Andrassy, 1958) Siddiqi, 1986، *F. facultativus* (Szczygiel, 1970) Raski & Geraert, 1987، 1969) Siddiqi, 1986، *F. paravesiculosus* Karezgar & *F. misellus* (Andrassy, 1958) Raski & Geraert, 1987، *F. sandneri*، *F. polyhypnus* (Steiner & Albin, 1946) Meyl, 1961، Geraert, 1998، *F. vulgaris* (Brzeski, 1963) Lownsbery، (Wasilewska, 1965) Raski & Geraert, 1987، *F. longicaudatus* Zell، *F. elegantulus* Raski & Geraert, 1986، & Lownsbery, 1985، 1988 مورد شناسایی قرار گرفت که دو گونه آخر برای فون نماتدهای ایران جدید هستند.

واژه‌های کلیدی: خراسان شمالی، شناسایی، گیاهان باغی، *Filenchus*، Tylenchidae

مقدمه

استان خراسان شمالی با داشتن آب و هوای متنوع و انواع گیاهان باغی می‌تواند از نظر نماتدهای انگل گیاهی و آزاد دارای تنوع زیادی باشد. گونه‌های جنس *Filenchus* نماتدهای کرمی شکل از خانواده Tylenchidae هستند که دارای پراکنش جهانی بوده و روی طیف وسیعی از گیاهان زراعی و باغی گزارش شده‌اند. *Tylenchus filiformis* اولین بار توسط Butschli (1873) با یک ماده که از اطراف ریشه خزه (احتمالاً در آلمان) جداسازی شد توصیف شد و تنها یک ترسیم کلی و اطلاعات جزئی دیگر در مورد آن داده شد. آندراسی (۱۹۵۴) این گونه را دوباره با ۳ ماده و ۲ نر

توصیف مجدد کرد و زیرجنس *Filenchus* را برای اولین بار مطرح کرد. Meyl (1961) زیرجنس *Filenchus* را به صورت جنس مطرح کرد و گونه تیپ جنس را *F. filiformis* (Butschli, 1873) و گونه *T. (F.) duplexus* را از جنس خارج کرد و گونه *Filenchus valkanovi* Andrassy, 1958 را به جنس *Filenchus* منتقل کرد. Brzeski (1963) با دلایل قوی بیان کرد که گونه‌ای که توسط Andrassy (1954) تحت عنوان *Tylenchus (Filenchus) filiformis* توصیف مجدد شده با گونه توصیف شده توسط بوچلی مطابقت ندارد. او همچنین گونه‌هایی را از لهستان و آلمان شناسایی کرد و به این نتیجه رسید که اینها همان جمعیت‌هایی هستند

جنس است که در پنج زیرخانواده؛ Atylenchinae، Boleodorinae، Tyldorinae، Ecphyadophorinae و Tylenchinae، جای می‌گیرند. جنس مورد بحث در زیرخانواده Tylenchinae قرار داشته و با داشتن ۹۵ گونه بزرگترین جنس خانواده محسوب می‌شود. اعضای این جنس در ریزوسفر طیف وسیعی از گیاهان یافت می‌شوند. طبق منابع موجود تاکنون ۱۹ گونه از این جنس در ایران شناسایی و گزارش شده است که لیست آنها بر اساس میزبان، محل جمع‌آوری و منابع مربوط در جدول ۱ آمده است.

مواد و روش‌ها

طی فصول مختلف در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹، تعداد ۱۷۰ نمونه خاک از فراریشه انواع گیاهان باغی استان خراسان شمالی به همراه ریشه جمع‌آوری شد. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، شستشوی خاک، استخراج نماتدها، تثبیت و انتقال آنها به گلیسیرین طبق روش دگریسه (De Grisse, 1969) انجام گرفت. ضمن

که در سال ۱۹۵۴ توسط آندراسی به عنوان *Tylenchus filiformis* گزارش شده‌اند. این جمعیت‌ها از دو کشور نامبرده شده و گونه *T. vulgaris* Brzeski، 1983 توسط Lownsbery & Lownsbery (1985) به جنس *Filenchus* منتقل شدند. همچنین برزسکی به این نتیجه رسید که بر اساس تاکسونومی فعلی خانواده Tylenchidae توصیف اصلی توسط بوچلی فاقد معیارهای کافی برای قرارگیری در سطح جنس است و لذا آن را به عنوان گونه غیر قطعی معرفی کرد (Spicies incuired). تصمیم Brzeski (1982) بر این که توصیف اصلی *T. filiformis* فاقد معیارهای اصلی برای طبقه بندی در سطح جنس است، صحیح بود. اطلاعاتی که در توصیف اصلی به آنها اشاره نشده مربوط به ریخت‌شناسی سطح جانبی، سر و نسبت طول مخروط استایلیت به طول کل استایلیت است. صدیقی که از مشکلات طبقه‌بندی این دو گونه آگاه بود، دو گونه *F. filiformis* و *F. vulgaris* را همانم کرد. خانواده Tylenchidae طبق آخرین گردآوری انجام شده (Geraert, 2008) دارای ۴۲

جدول ۱- لیست گونه‌های شناسایی شده جنس *Filenchus* در ایران

منبع	مناطق گزارش شده	گیاهان میزبان	گونه
۴	چشمه فرشه همدان	گراس	<i>Filenchus acris</i> (Brzeski, 1986) Raski & Geraert, 1987
۳	یزد	انار، پسته و بادام	<i>F. afghanicus</i> (Khan & Khan, 1978) Raski & Gereart, 1986
۶	بجنورد	نخود ایرانی	<i>F. andrassy</i> (Szczygiel, 1969) Andrassy, 1979
۴	همدان	<i>Equisetum arvensis</i>	<i>F. baloghi</i> (Andrassy, 1958) Siddiqi, 1986
۶	بستان آباد، قهاوند و گنبدکاووس	سیب زمینی، یونجه، هندوانه	<i>F. cylindricaudus</i> (Wu, 1969) Siddiqi, 1986
۴	همدان	گراس	<i>F. discrepans</i> (Andrassy, 1954) Raski & Geraert, 1987
۲	تهران و مرکزی	انار	<i>F. ditissimus</i> Siddiqi, 1987.
۴	ورامین	پنبه	<i>F. facultativus</i> (Szczygiel, 1970) Raski & Geraert, 1987
۵	رشت	برنج	<i>F. fortis</i> (Siddiqi & Lal, 1992) Brzeski, 1997
۶	بجنورد و تویسرکان	مو و نخود ایرانی	<i>F. hamatus</i> (Thorne & Malek, 1968) Raski & Geraert, 1987
۶	همدان	چغندر قند	<i>F. helenae</i> (Czszgyiel, 1969) Raski & Geraert, 1987
۴	یزد	انار	<i>F. misellus</i> (Andrassy, 1958) Raski & Geraert, 1987
۵	ورامین	پنبه	<i>F. paravesiculosus</i> Karegar & Geraert, 1998
۲	کرج	سیب‌زمینی، چغندر، یونجه، گلرنگ	<i>F. parvus</i> (Siddiqi, 1963) Raski & Geraert, 1986
۱	گیلان	برنج	<i>F. polyhypnus</i> (Steiner & Albin, 1946) Meyl, 1961
۷	ورامین	پنبه	<i>F. quartus</i> (Szczygiel, 1969) Lownsbery & Lownsbery, 1985
۲	کرج	سیب زمینی، چغندر، گندم، بادام زمینی، کنجد	<i>F. sandneri</i> (Wasilewska, 1965) Raski & Geraert, 1987
۴	همدان	<i>Equisetum arvensis</i>	<i>F. sheri</i> Siddiqi, 1986
۴	مناطق مختلف	گیاهان مختلف	<i>F. vulgaris</i> (Brzeski, 1963) Lownsbery & Lownsbery, 1985

۱- پدram فر و همکاران؛ (۲۰۰۱) ۲- خیری؛ (۱۹۷۰) ۳- کارگر؛ (۱۹۸۹) (۳)

۴، ۵ و ۶- کارگر و گرات؛ ۱۹۹۵ a، (۴) و ۱۹۹۸ a، (۵) و ۱۹۹۸ b (۶) ۷- قنبرنیا؛ (۱۹۹۷)

ناحیه پوسته ساز تخم چهار ردیفه، شکاف تناسلی عرضی و عمود بر محور بدن دیده می‌شود، واژن نسبتاً بلند با دیواره نازک است. کیسه عقبی رحم نیز در حدود نصف عرض بدن در ناحیه شکاف تناسلی یا کمی بلندتر است. دم قلابی شکل، نسبتاً بلند و ضخیم بوده و دارای انتهای نسبتاً گرد است.
نر: مشاهده نشد.

بحث

با استفاده از کلید گرات (۲۰۰۸) و شرح ارائه شده توسط راسکی و گرات (۱۹۸۷) گونه مورد نظر تطابق کاملی با گونه *F. elegantulus* دارد. این گونه بیشترین شباهت را با گونه‌های (*F. andrassyi* (Szczygiel, 1969) *F. marinus* (Timm, 1956) Raski و Andrassy, 1979 & Geraert, 1987 نشان می‌دهد که در زیر مقایسه بین این گونه و گونه‌های مورد نظر انجام می‌شود:

جمعیت مورد مطالعه به واسطه داشتن طول استایلت بلندتر (۱۱ در مقابل 8 ± 9 میکرومتر) و شکل انتهای دم (گرد و نسبتاً کوتاه در مقابل انتهای تیز و نخی شکل) از گونه *F. andrassyi* جدا می‌شود. از گونه *F. marinus* هم به واسطه درشت بودن حلقه‌های عرضی بدن و دارا بودن گره استایلت متمایز است. جمعیت جمع‌آوری شده از خراسان شمالی به لحاظ ریخت‌شناسی تطابق کاملی با شرح اصلی نشان می‌دهد و فقط در برخی از شاخص‌های ریخت‌سنجی تفاوت جزئی مشاهده می‌شود. این گونه از اطراف ریزوسفر البالو در بخش راز و جرگلان جمع‌آوری و شناسایی شد.

گونه *Filenchus longicaudatus* Zell, 1988

مشخصات

ماده: بدن استوانه‌ای شکل و کوچک و بعد از تثبیت به صورت C بسته یا کمی باز در می‌آید ولی شکل غالب آن به صورت C بسته است. کوتیکول نازک و دارای شیارهای بسیار ظریف. سطوح جانبی دارای دو شیار طولی است و شیارهای عرضی نیز بسیار ظریف و کم عمق هستند. سر هم‌تراز با بدن، شبکه کوتیکولی سر بسیار ضعیف، ناحیه جلویی سر تخت تا کمی گرد و فاقد شیار. سر نسبتاً بلند با $2/2$ میکرومتر طول و $4/3$ میکرومتر عرض (جدول ۳ و شکل ۲). آمفیدها بسیار

تهیه اسلایدهای دائم، در صورت ضرورت از برخی نماتدها برش‌های عرضی نیز تهیه شد. جهت شناسایی خصوصیات ریخت‌سنجی، به لحاظ کمی و کیفی مورد مطالعه میکروسکوپی قرار گرفت. پس از تدوین شاخص‌های ریخت‌سنجی، با استفاده از منابع و کلیدهای موجود نسبت به تشخیص گونه‌ها اقدام گردید.

نتایج

پس از بررسی نمونه‌های استخراج شده، ۱۲ گونه از جنس *Filenchus* مورد شناسایی قرار گرفت که ده گونه آن قبلاً از ایران گزارش شده‌اند و دو گونه آن برای فون نماتدهای ایران جدید هستند که در ادامه به طور مفصل شرح داده خواهد شد:

گونه *Filenchus elegantulus* Raski & Geraert, 1987

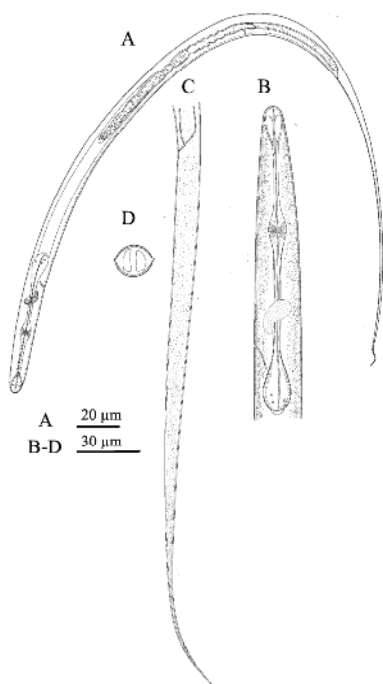
مشخصات

ماده: بدن کرمی شکل، نسبتاً بلند و بعد از تثبیت، به طرف شکمی خم می‌شود. دم تا حدودی به حالت قلابی شکل در می‌آید. سر مخروطی شکل با ناحیه جلویی نسبتاً صاف، هم‌تراز با بدن و فاقد شیار، با $3/1$ میکرومتر طول و $6/6$ میکرومتر عرض است. پوست نسبتاً ضخیم و با شیارهای کاملاً مشخص. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی و کاملاً مشخص و باند وسط نسبت با باندهای کناری باریکتر به نظر می‌رسد (جدول ۲ و شکل ۱).

آمفیدها در دو طرف سر کاملاً مشخص بوده و به صورت شکاف‌های طولی قرار می‌گیرند. استایلت متوسط با گره‌های گرد و مشخص است و مخروط استایلت در حدود یک سوم طول آن است. مری نسبتاً بلند، حباب میانی دوکی شکل و در نیمه اول مری قرار می‌گیرد. در محل اتصال مری به روده نیز دریچه کاردیای مشخص گرد تا کمی کشیده دیده می‌شود. منفذ دفعی-ترشچی در ناحیه لوله ثانویه مری و در فاصله ۹۸ میکرومتری ابتدای بدن قرار دارد. همی‌زونید نیز مشخص بوده و به فاصله کمی جلوتر از منفذ دفعی-ترشچی قرار می‌گیرد. دستگاه تولیدمثل کشیده و بلند بوده و در حدود ۱۹۷ میکرومتر طول دارد. کیسه ذخیره اسپرم شبیه به دیگر اعضای این جنس، کاملاً چسبیده و فاقد اسپرم است.

توسط زل (1988) گونه مورد مطالعه به لحاظ ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی تطابق قابل توجهی با گونه *F. longicaudatulus* نشان می‌دهد. این گونه توسط برزسکی (۱۹۹۷) با گونه *F. helenae* همنام شد ولی گرارت (۲۰۰۸) این گونه را معتبر اعلام کرد. گونه مورد بررسی بیشترین شباهت را با گونه‌های *F. helenae* Raski & Geraert, 1987 (szczygiel, 1969) و *F. infirmis* (Andrássy, 1954) Siddiqi, 1986 نشان می‌دهد. با این وجود از گونه اول به دلیل درشت‌تر بودن حلقه‌های عرضی بدن، پهن‌تر بودن ناحیه سر و تفاوت در نسبت دم به فاصله شکاف تناسلی تا مخرج (۲ در مقابل ۲/۶) از گونه مذکور جدا می‌شود. گونه دوم نیز به خاطر داشتن استایلت کوتاهتر و ضعیف‌تر (۴-۳/۵ در مقابل ۷/۵ - ۶/۵ میکرومتر) و بدن و سر کوچک‌تر، از گونه مورد بحث متمایز می‌گردد.

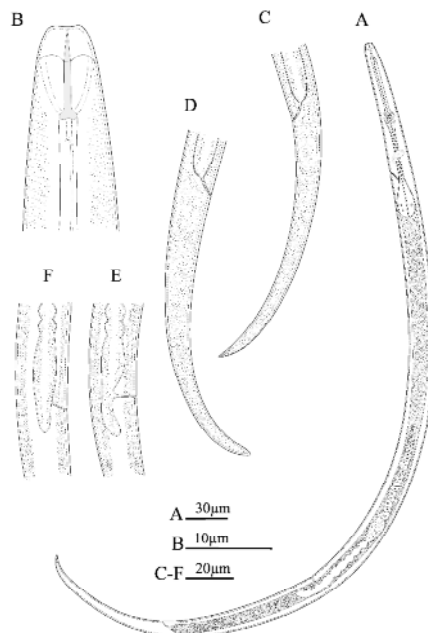
این گونه اولین بار از جنگل‌های راش در آلمان جمع‌آوری و گزارش شد (Zell, 1988). در این تحقیق نیز این گونه از اطراف ریشه سپیدار در اطراف شهرستان آسخانه جمع‌آوری و شناسایی و برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.



شکل ۲- *Filenchus longicaudatulus*: A: نمای کلی بدن، B: ناحیه مری، C: ناحیه دم، D: برش عرضی جهت نمایش باند جانبی

کوچک، شکافی شکل و به سختی دیده می‌شوند. استایلت بسیار ضعیف و دارای گره‌های گرد و بسیار کوچک است. محل ریزش غده پشتی مری در فاصله ۱/۲ میکرومتری از گره استایلت قرار گرفته است. مری نسبتاً بلند با حباب میانی دوکی شکل که در ناحیه جلویی مری قرار می‌گیرد. حباب میانی دارای دریچه ضعیف، حباب انتهایی گلابی شکل و با دریچه کاردیای کوچکی به روده وصل می‌شود. منفذ دفعی-ترشچی بسیار کوچک و در فاصله ۵۱ میکرومتری از جلوی بدن قرار می‌گیرد.

دستگاه تناسلی کشیده و بلند بوده و طول آن به ۷۰ میکرومتر می‌رسد، کیسه ذخیره اسپرم خالی، شکاف تناسلی به صورت عمود بر محور بدن و تقریباً در ناحیه میانی بدن قرار می‌گیرد. واژن دارای دیواره ضعیف و حدود نصف عرض بدن یا کمی بیشتر از آن امتداد می‌یابد. کیسه عقبی رحم نصف تا هم عرض بدن در ناحیه شکاف تناسلی و دم بسیار بلند و کاملاً نخ‌شکل است.



شکل ۱- *Filenchus elegantulus*: A: نمای کلی بدن، B: ناحیه سر، C و D: دم، E و F: شکاف تناسلی و کیسه عقبی رحم

نو: گزارش نشده است.

با استفاده از کلید گرارت (۲۰۰۸) و شرح ارائه شده

جدول ۲- مشخصات ریخت‌سنجی *F. elegantulus* جمع‌آوری شده از خراسان شمالی در مقایسه با شرح اصلی

Origin Character	<u>Nortebrn Khorasan</u> Female	<u>Raski & Geraert</u> Female
n	10	7
L	733 ± 71 (642-866)	811 ± 33 (760-858)
L'	615 ± 65.6 (542-742)	-
a	37.2 ± 1.5 (33.8-38.9)	31.5 ± 2.58 (27.6-36.1)
b	5.5 ± 0.5 (4.8-6.3)	5.8 ± 0.21 (5.5-6.1)
c	6.2 ± 0.6 (5.6-7.2)	5.8 ± 0.1 (5.7-5.9)
c'	9.3 ± 1.2 (7.7-11.4)	7.6 ± 0.38 (7.0-7.9)
V	66.2 ± 1.2 (64.6-68.1)	65 ± 1.01 (64-67)
V'	79 ± 1.1 (77.1-80.8)	79 ± 1.23 (77-80)
Stylet	11 ± 0.3 (10.5-11.5)	11 ± 0.92 (10-13)
MB	41.1 ± 2.5 (36.8-46)	-
Secretary-Excretory Pore	98.2 ± 4.6 (93-106)	108.5 ± 4.64 (104-117)
Oesophagus	133.5 ± 4.9 (125-140)	140.6 ± 2.39 (138-145)
Head-Vulva	485.9 ± 46.6 (435-572)	-
PUS	12.6 ± 2.1 (10-16)	14.6 ± 2.28 (11-18)
Vulva - Anus	129.8 ± 19.8 (107-170)	144 ± 11.28 (132-157)
Tail	118 ± 11.1 (100-136)	139.4 ± 6.94 (128-147)
Tail/ v- a	0.9 ± 0.1 (0.7-1.0)	0.97 ± 0.05 (0.92-1.04)

جدول ۳- مشخصات ریخت‌سنجی *Filenchus longicaudatus* جمع‌آوری شده

از خراسان شمالی در مقایسه با شرح اصلی

Origin Character	<u>province Northern Khorasan</u> Female	<u>Zell (1988)</u> Female
n	12	16
L	399.4 ± 19.1 (374-437)	350-447
L'	267 ± 13.5 (248-293)	-
a	39.7 ± 2.7 (35.5-43.7)	25.3-43.6
b	5.8 ± 0.3 (5.4-6.4)	5.0-7.4
c	3 ± 0.1 (2.9-3.1)	2.6-3.2
c'	22.5 ± 2 (20-26.4)	-
V	54.1 ± 1.3 (52.1-56.6)	48.8-58.5
V'	80.6 ± 1.7 (78.2-84.5)	-
Stylet	6.9 ± 0.3 (6.5-7.5)	6.5-7.5
MB	42.1 ± 1.7 (39.7-45.7)	41.8-50
Secretary-Excretory Pore	51.4 ± 1.7 (50-56)	42-55
Oesophagus	68.3 ± 1.8 (66-72)	58-75
Head-Vulva	216 ± 11.9 (198-242)	-
PUS	6.2 ± 0.7 (5.0-7.5)	7.0-10
Vulva - Anus	51.8 ± 5.3 (41-60)	-
Tail	131.6 ± 6.9 (120-144)	117-164
Tail/ V-a	2.6 ± 0.3 (2.2-3.2)	-

REFERENCES

1. Andr ssy, I. (1954). Revision der Gattung *Tylenchus* Bastian, 1865. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 1, 5-42.
2. Andr ssy, I. (1979). The genera and species of the family Tylenchidae  rley, 1880(Nematoda). The genus *Tylenchus* Bastian, 1865. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 25, 1-33.
3. Brzeski, M. W. (1963). On the taxonomic status of *Tylenchus filiformis* B tschli, 1873, and the description of *T. vulgaris* sp. n. (Nematoda: Tylenchidae). *Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences*, 11, 531-535.
4. Brzeski, M. W. (1982). Taxonomy of *Ottolenchus* Husain and Khan, and description of *Coslenchus*

- polonicus* sp. n. (Nematoda: Tylenchidae). *Revue de Nématol*, 5, 71-77.
5. Brzeski, M. W. (1997). Redescription of some species of the genus *Filenchus* Andrassy, 1954. (Nematoda, Tylenchidae). *Miscellanea Zoologica*, 20(1), 45-64
 6. Butschli, O. (1873). Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden. Nova Acta Academiae Caesarea Leopoldino Carolinae germanicae naturae curiosorum 36, 1-144.
 7. De Grisse, A. T. (1969). Redescription ou modifications de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. *Mededelinyen Rijksfakulteit*, 34, 351-369.
 8. Ghanbarnia, K. (1997). *Identification of plant parasitic Nematodes of order Tylenchida from Cotton fields in Gorgan, Gonbad and Varamin provinces*. Ms. C. Thesis. Tarbiat Modares University, 102 p. (In Farsi with English summary)
 9. Geraert, E. (2008). Tylenchidae of The world. Academic press, 540 pp.
 10. Jenkins, W. R. (1964). A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Cell Reporter* 48, 692.
 11. Karegar, A. (1989). *Study of parasitic nematode fauna of fruit trees (Pistachio, Almond and Pomegranate) in Yazd province*. M.Sc. Thesis. Tarbiat Modarres University. 145 p. (In Farsi with English summary).
 12. Karegar, A. & Geraert, E. (1995). The genus *Filenchus* Andrassy, 1954 (Nemata: Tylenchidae) From Iran. *Belg. J. Zool.*, 125(2), 363-382.
 13. Karegar, A. & Geraert, E. (1998 a). Description of *Filenchus paravesiculosus* sp. n. and three other species of the genus *Filenchus* Andrassy, 1954 (Nemata: Tylenchidae) from Iran. *Nematologica*, 44, 225-239.
 14. Karegar, A. & Geraert, E. (1998 b). The genus *Filenchus* Andrassy, 1954 (Nemata: Tylenchidae) from Iran. Species with four lateral lines. *Journal of Nematode Morphology and Systematics*, 1, 1-22.
 15. Karegar, A., Kashi Nahangi, L. & Babolhavaeji, F. (2002). Identification and determination of plant parasitic dispersion in sugar beet fields in Hamadan province. In: *Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress*, Page 142.
 16. Kheiri, A. (1970). Two new species in the family Tylenchidae (nematoda) from Iran, with a key to *Psilenchus* de Man, 1921. *Nematologica*, 16, 359-368.
 17. Lownsbery, J. W. & Lownsbery, B. F. (1985). Plant parasitic nematodes associated with forest trees in California. *Hilgardia*, 53, 1-16.
 18. Pedramfar, H. (1997). *Identification of plant parasitic nematode fauna of order Tylenchida from rice field in Guilan province*. M.Sc. Thesis. Tarbiat Modarres University, 100 p. (In Farsi with English summary).
 19. Raski, D. J. & Geraert, E. (1987). Review of the genus *Filenchus* Andrassy, 1954 and description of six new species (Nemata: Tylenchidae). *Nematologica*, 32, 265-311.
 20. Siddiqi, M. R. (1986). *Tylenchida: Parasites of Plants and Insects*. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough.
 21. Zell, H. (1988). Nematoden eines Buchenwaldbodens. 10. Die Tylenchen (Nematoda: Tylenchoidea). *Carolinea*, 46, 75-98.